

ИЗУЧЕНИЕ И КАРТОГРАФИРОВАНИЕ РАСТИТЕЛЬНОГО ПОКРОВА ЮЖНОЙ ЧАСТИ ОСТРОВА КУНАШИР (КУРИЛЬСКИЕ ОСТРОВА) В КРУПНОМ МАСШТАБЕ

М.Ю. Грищенко^{1,2,3*}, Е.Ю. Жданова^{1,4}, Т.Ю. Ивлева⁵

¹ МГУ имени М.В. Ломоносова, географический факультет, Москва, Россия

² Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики», факультет географии и геоинформационных технологий, Москва, Россия

³ Государственный природный заповедник «Курильский», Сахалинская область, Россия

⁴ Институт географии РАН, отдел гляциологии, лаборатория годичных колец, Москва, Россия

⁵ Институт проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова РАН, лаборатория биогеоценологии им. В.Н. Сукачева, Москва, Россия

* m.gri@geogr.msu.ru

Цитирование: Грищенко М.Ю., Жданова Е.Ю., Ивлева Т.Ю. Изучение и картографирование растительного покрова южной части острова Кунашир (Курильские острова) в крупном масштабе // Известия вузов «Геодезия и аэрофотосъемка». 2021. Т. 65. № 6. С. 647-654. DOI:10.30533/0536-101X-2021-65-6-647-654

Ключевые слова. остров Кунашир, геоботаническое картографирование, крупномасштабные карты, растительность, эколого-морфологическая классификация, Южные Курилы, полевое дешифрирование, крупномасштабное тематическое картографирование, растительный покров, пространственная дифференциация растительного покрова.

Аннотация

В статье рассмотрены результаты работ по детальному картографированию растительного покрова в пределах части Алёхинского кластера Государственного природного заповедника «Курильский». Рассматриваемая территория характеризуется низкой степенью изученности в целом; растительный покров Кунашира изучен в более мелком масштабе. Настоящая работа лежит в русле работ по крупномасштабному тематическому картографированию территории заповедника «Курильский» и его охранной зоны, проводимых коллективом сотрудников заповедника и географического факультета МГУ имени М.В. Ломоносова. Исследуемый участок вытянут вдоль побережья Охотского моря и простирается вглубь острова на 3-7 км. Полевые работы были проведены в 2015–2018 и 2020 гг. и включали полевое дешифрирование космических снимков сверхвысокого пространственного разрешения и составление полевых геоботанических описаний по стандартным методикам. Площадь исследуемого участка составила 62 км². В результате проведённой работы выявлена пространственная неоднородность растительного покрова этой территории, в рамках которой можно выделить несколько различных в геоботаническом отношении районов: кальдера вулкана Головнина, побережье Охотского моря к северу от вулкана Головнина, древнее лавовое плато, Серноводский перешеек и прилегающие сопки.

1 Введение

Растительность Южных Курил, и в частности, острова Кунашир, характеризуется спецификой и разнообразием. Имея в виду общую слабую изученность этого района, связанную с его труднодоступностью и непростой геополитической историей, следует, однако, отметить, что растительный покров, наряду с вулканизмом, является одной из наиболее изученных компонент местных геосистем. Изучением растительного покрова острова занимались ещё японские учёные в период японского освоения этого района. В настоящее время усилия по изучению растительного покрова направлены, главным образом, со стороны отечественных исследователей, которые составили наиболее полные на данный момент описания [1–3]. Особенно следует выделить труды В. Ю. Баркалова, которому принадлежат наиболее актуальные на сегодняшний день описания [3, 4]. Однако все эти труды посвящены исследованию либо флоры, либо растительности в сравнительно мелком масштабе, в то время как примеров картографических работ, посвящённых растительному покрову острова Кунашир, мало [5]. Наиболее полный картографический свод данных о растительности Кунашира представлен в Атласе Курильских островов (2009), однако крупномасштабных карт он не содержит. Учитывая высокую ценность островных биоценозов с точки зрения сохранения биоразнообразия, обеспечения функционирования на острове Государственного природного заповедника «Курильский», а также рассматривая Кунашир как потенциальную точку инвестиций для создания рекреационных зон, изучение и картографирование местного растительного покрова в крупном масштабе представляется актуальной задачей.

Кунашир – самый южный остров Большой Курильской гряды, является четвёртым по площади (1 500 км²) среди всех Курильских островов. Остров омывается с запада Охотским морем, с востока – Тихим океаном. Кунашир отделяется от японского острова Хоккайдо проливами Кунаширским и Измены, от острова Итуруп – проливом Екатерины, а от островов Малой Курильской гряды – Южно-Курильским проливом.

С 1984 г. на территории острова Кунашир действует Государственный природный заповедник «Курильский». Исследуемый участок находится в северном секторе Алёхинского кластера заповедника. Площадь участка – 62 км². Исследуемый участок представляет собой массив вулкана Головнина и его северный сектор, сформированный древним лавовым плато. Граница картографируемого участка

проходит примерно по водоразделу острова. Северная часть исследуемого участка представляет собой охотоморский сектор Серноводского перешейка, разделяющего массивы вулканов Головнина и Менделеева.

Вулкан Головнина – один из двух вулканов кальдерного типа на Курильских островах. Как и другие три вулкана острова Кунашир, он является действующим. Кальдера вулкана Головнина имеет диаметр 4,5 км и глубину около 250 м. В ней находятся два озера: озеро Горячее размером 2,5×1 км занимает её северную половину; озеро Кипящее размером 200×300 м занимает кратерное понижение в центре кальдеры. С вулканом Головнина связано несколько экструзивных куполов и сольфатарных полей. К двум крупным экструзивным куполам в центре кальдеры: Центральному Восточному и Центральному Западному – приурочены крупнейшие одноимённые сольфатарные поля вулкана. Ещё один крупный экструзивный купол – Внешний – находится к северу от кальдеры, его склоны спускаются к Охотскому морю. К его подножью приурочена группа Южно-Алёхинских термальных источников; на его склоне расположено крупное Внешнее сольфатарное поле.

Северный макросклон вулкана Головнина в настоящее время – серия округловершинных сопок и гребней высотой до 250 м, разделённых речными долинами. Поверхность охотоморского сектора Серноводского перешейка осложнена дюнным полем эолового происхождения. Для побережья Охотского моря характерна серия разноуровневых морских террас, выраженных на разных участках побережья в большей или меньшей степени.

Осадков на исследуемой территории выпадает много (1 200 мм в год), но застоя влаги не происходит благодаря хорошим инфильтрационным свойствам местных грунтов и довольно густой сети водотоков. Для района характерен океанический климат с прохладной зимой и тёплым летом. Весь год наблюдается повышенная относительная атмосферная влажность, часты туманы.

Равно как для всего Кунашира в целом, для исследуемого участка характерна высокая залесённость. Здесь широко распространены хвойно-широколиственные леса, в древостое которых доминируют *Abies sachalinensis*, *Betula ermanii*, *Picea jezoensis*, *Quercus crispula*. В травяно-кустарничковом ярусе чаще всего доминирует *Sasa kurilensis*; в густых лесах с преобладанием хвойных пород его проективное покрытие снижается, и он уступает место другим видам. Леса богаты лианами. Незалесённые участки представляют собой заросли стланика, бамбучники, высокотравье, луга морских террас.

Заросли кедрового стланика *Pinus pumila* особенно широко распространены в кальдере вулкана Головнина. Заросли курильского бамбука *Sasa kurilensis* занимают вершины сопок, значительную часть днища кальдеры вулкана Головнина, распространены практически на всех незалесённых участках острова. Заросли высокотравья занимают долины водотоков и небольшие впадины на морских террасах. К морским террасам приурочены своеобразные луговые сообщества, в которых доминируют *Leymus mollis*, *Glehnia littoralis*, *Rosa rugosa* и разнотравье.

В почвенном покрове картографируемого участка наиболее широко представлены бурозёмы.

Поскольку исследуемый участок находится на территории Государственного природного заповедника «Курильский» и его охранный зоны, хозяйственная деятельность здесь сведена к минимуму. Воздействие на растительность ограничено посещением туристами озёр Горячее и Кипящее и юго-восточного сектора кальдеры вулкана Головнина, а также выпасом крупного рогатого скота на отдельных ограниченных участках охранный зоны. Однако до образования заповедника в 1984 г. на территории осуществлялась обычная для Курильских островов сельскохозяйственная и хозяйственная деятельность: рыбный промысел, выпас скота, огородничество, сбор дикоросов, заготовка древесины. Относительно крупные сельские населённые пункты находились в урочищах Алёхино, Сесеки, Знаменка, Данилово. В эпоху японского освоения хозяйственная деятельность велась, вероятно, не менее активно, небольшие поселения располагались также в устьях ключа Тройной, реки Озёрная и в кальдере вулкана Головнина, где действовал небольшой серный завод. Возможно, велась масштабная вырубка лесов.

2 Материалы и методы

Карта составлена на основе материалов полевых обследований, проведённых в 2015–2018 и 2020 гг. В процессе её создания выполнено дешифрирование многозонального космического снимка со спутника Pleiades 1В в оптическом диапазоне, полученного 1 июня 2015 г. Пространственное разрешение снимка составляет в панхроматическом диапазоне 0,5 м, в узких спектральных диапазонах – 2 м. Спектральные и радиометрические характеристики этого космического снимка позволяют дешифрировать отдельные крупные деревья редин и редколесий; на залесённой территории различия в спектральном образе и текстуре изображения разных видов деревьев также определяют его высокую эффективность.

При дешифрировании луговых и высокотравных сообществ очень чётко различаются колосняковые луга, бамбучники и высокотравье. Кроме снимка, при составлении карты растительности в качестве источников использовались топографические карты. Они дали детальную (насколько это возможно) информацию о рельефе местности.

Промежуточным этапом составления карты стал анализ полевых геоботанических описаний с последующим созданием результирующей таблицы для упорядочивания наименований растительных сообществ в легенде. Названия растительных ассоциаций сгруппированы по наиболее крупным категориям, а именно по группам формаций. Выделены следующие группы формаций: хвойные леса и редколесья, смешанные леса и редколесья, широколиственные и мелколистные леса и редколесья. Категории нелесных формаций скомпонованы в заголовки легенды таким образом, чтобы подчеркнуть переходный характер формаций, особенно выраженный в условиях Южных Курил: луга и высокотравья, заросли и кустарники. На исследуемой территории встретилась всего одна группа ассоциаций, которую можно отнести к болотной растительности, но тем не менее этому сообществу отведен отдельный раздел легенды. В последнюю группу сообществ – растительные сообщества песчаных и галечных пляжей – входят также и сообщества сольфатарных полей, которые имеют принципиальное сходство с пляжами: несформированный почвенный покров, обилие полностью лишённых растительности участков, интразональность сообществ.

Переход от классификации объектов к легенде являлся первым шагом к картографической генерализации и организации имеющегося материала [6]. Легенда карты (Рис. 1) составлена на основе эколого-морфологической классификации. Данная классификация предполагает учет структурно-морфологических признаков сообществ, состава их доминирующих и дифференцирующих видов. Таким образом, систематизация растительных сообществ осуществлена на основе доминирования видов определенной экобиоморфы в составе основных ярусов сообществ. Легенда построена по иерархическому принципу и состоит из единиц двух уровней: ассоциаций и групп ассоциаций. Заголовками первого уровня являются формации (стланики, бамбучники) и типы растительности (леса, редколесья, болота), так как подобные разноплановые уровни в лучшей степени отражают особенность дифференциации растительного покрова данной территории.



Рис. 1. Фрагмент легенды геоботанической карты южной части острова Кунашир масштаба 1 : 25 000 (Рис. 2)

Карта составлена в масштабе 1 : 25 000 (Рис. 2). Для оформления выбрана цветовая гамма, устоявшаяся в отечественном геоботаническом картографировании [7].

3 Результаты

В результате анализа составленной карты выявлено, что наибольшую площадь на исследуемом участке занимают пихтовые бамбуковые леса. Пихта сахалинская (*Abies sachalinensis*) является одной из фоновых пород лесов острова Кунашир. Пихтовые леса широко распространены на исследуемом участке по всему полигону,

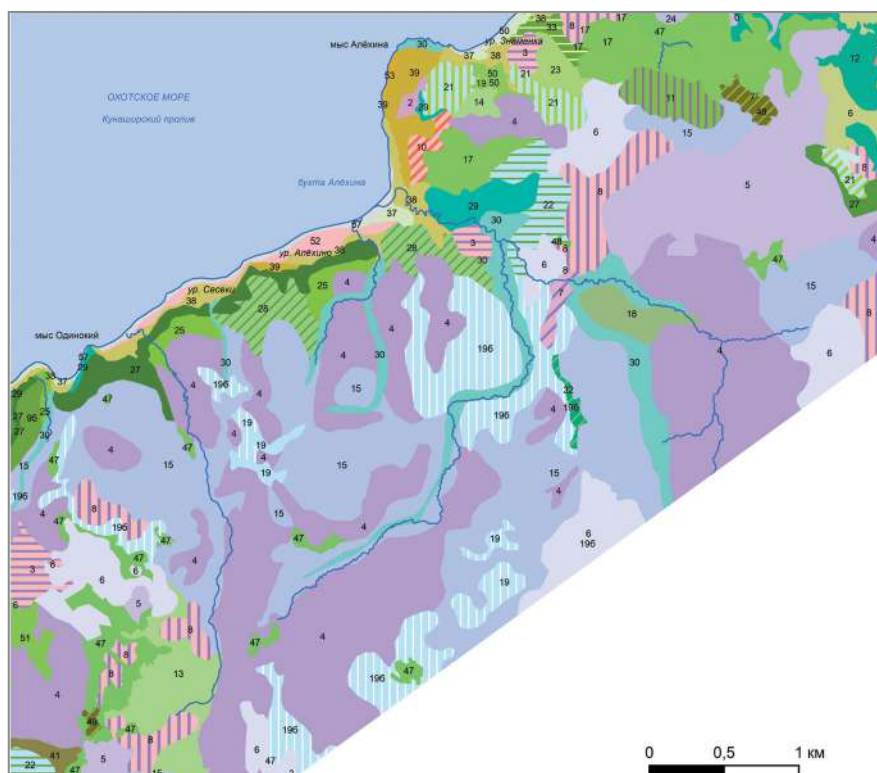


Рис. 2. Фрагмент геоботанической карты южной части острова Кунашир масштаба 1 : 25 000 (Рис. 1)

однако тяготеют к его северной части и к местообитаниям с более суровыми условиями. Например, в пади Трёхозёрной господствующие мощные ветра создают флагообразные жизненные формы хвойных деревьев. В составе пихтовых лесов, кроме основной породы, встречаются *Picea jezoensis*, *Picea glehnii*, *Taxus cuspidata*, *Betula ermanii*, *Kalopanax septemlobus*, *Quercus crispula*, *Sorbus commixta*, *Acer taurii* и некоторые другие.

Для каждого геоботанического описания соотношение этих пород уникально, поэтому классифицировать пихтовые леса более подробно в данном случае затруднительно. Как правило, экземпляров пихты сахалинской в 1,5–2 раза больше, чем экземпляров всех остальных пород, вместе взятых. Сомкнутость древостоя от 50 до 80%, древесный ярус имеет среднюю высоту до 16 м. Зачастую имеется хорошо развитый кустарниковый ярус, состоящий

из *Hydrangea paniculata*, *Rubus matsumuranus*, *Ribes sachalinense*, *Toxicodendron orientale*, *Padus ssiori*, *Euonymus planipes*. Травяно-кустарничковый ярус развит не везде: участки с абсолютным преобладанием пихты, как правило, мертвопокровные, и проективное покрытие составляет не более 10%. Здесь произрастают *Oxalis acetosella* и некоторые другие виды.

Такие участки встречаются на крутых склонах. В целом же для травяно-кустарничкового яруса пихтовых лесов доминирующими видами являются *Sasa kurilensis*, *Pteridium aquilinum* и *Carex sp.* Дополняют их чаще всего *Cirsium kamtschaticum*, *Celastrus strigillosa*, *Chamaepericlymenum canadense*, *Impatiens noli-tangere*, *Viola selkirkii*, а также около 36 видов травянистых растений. Обширный участок пихтовых лесов с преобладанием папоротников в травяно-кустарничковом ярусе приурочен к северо-западному отрогу сопки Даниловская. Лианы в пихтовых лесах встречаются в большом количестве: *Toxicodendron orientale*, *Hydrangea petiolaris*, *Actinidia kolomikta*, *Actinidia arguta*, *Vitis coignetiae*. Общее видовое богатство пихтовых лесов составляет около 60 видов. Второе место по площади занимают заросли кедрового стланика, в частности, заросли кедрового стланика дёреново-багульниково-бамбуковые. Такие сообщества не имеют широкого распространения на острове Кунашир в целом, но занимают большую площадь в кальдере вулкана Головнина, где, по сути, формируют основное растительное сообщество. Заросли кедрового стланика очень хорошо маркируют местообитания с бедными каменистыми несформированными почвами.

Полноценный древесный ярус в таких сообществах отсутствует, однако нередко встречаются отдельные деревья *Betula ermanii*, *Quercus crispula*, *Sorbus commixta*, *Abies sachalinensis*, *Picea jezoensis*. Кустарниковый ярус сформирован *Pinus pumila*, проективное покрытие которых варьирует от 30 до 100%, встречаются отдельные экземпляры *Hydrangea paniculata*. В травяно-кустарничковом ярусе доминантом выступает *Sasa kurilensis*, широко распространён *Ledum hypoleucum*, чуть реже встречается *Chamaepericlymenum canadense*. В целом, такие сообщества характеризуются очень низким видовым разнообразием, что обусловлено специфичностью местообитания.

Третье место по площади занимают пихтово-еловые бамбуковые леса и редколесья. В случае формирования плотного древостоя *Abies sachalinensis* и *Picea jezoensis* кустарниковый ярус может полностью отсутствовать. В разреженных древостоях важную роль играет *Pinus pumila* в кустарничковом ярусе. Такие сообщества занимают возвышенные участки сопки с абсолютной высотой более 50 м. Кроме основных пород, во втором древесном ярусе встречаются *Betula ermanii*, *Quercus*

crispula, *Taxus cuspidata*, *Acer mayrii*, *Sorbus commixta*. Сомкнутость крон – около 70%, высота елей, как правило, больше и может достигать 21 м, в то время как средняя высота остальных пород 12–15 м. Диаметр крон елей может быть больше диаметра крон пихт в 4–5 раз. Для лиан и кустарников характерны те же виды, что и в пихтовых лесах, однако здесь также распространены *Aralia elata* и *Schisandra chinensis*. При проективном покрытии травяно-кустарничкового яруса от 45 до 80% доминирует *Sasa kurilensis*, который сочетается с небольшим количеством *Oxalis acetosella*, *Clintonia undensis*, *Maianthemum dilatatum*, *Cirsium kamtschaticum*. Общее видовое богатство этой группы ассоциаций – 37 видов (9 – древесного яруса, 7 – кустарничкового, 15 – травянистого, 6 лиан).

Важнейшую роль в формировании растительного покрова изучаемой территории играют каменноберёзовые бамбуковые леса. Это лиственные леса, в древесном ярусе которых абсолютным доминантом является берёза Эрмана (*Betula ermanii*). В пределах исследуемого участка данная формация представлена как монодоминантными лесами и редколесьями, так и лесами с примесью других древесных пород (например, кленово-каменноберезовыми). Кроме эдификатора, в составе древостоя могут присутствовать *Sorbus commixta*, *Kalopanax septemlobus*, *Duschekia maximowiczi*, *Quercus crispula*. Древостои берёзы Эрмана характеризуются невысокой сомкнутостью – 40–50% и высотой 9–13 м. Благодаря невысокой сомкнутости для данной формации характерно значительное обилие кустарников: *Hydrangea paniculata*, *Euonymus macroptera*, *Morus australis*. В каменноберезовых сообществах в нижнем ярусе полностью доминируют заросли *Sasa kurilensis*. Проективное покрытие может достигать 100%, что, вероятно, мешает формированию более плотного древостоя. Количество видов в данной формации – 36: 9 деревьев, 6 кустарников, 17 травянистых видов и 4 вида лиан.

Бамбук курильский *Sasa kurilensis* является одним из эдификаторов растительных сообществ острова Кунашир, особенно его южной части. Бамбуковые формации представлены тремя группами ассоциаций: бамбуковые разнотравные, бамбуковые монодоминантные и бамбуковые с куртинами кедрового стланика *Pinus pumila*. Бамбук является фоновым ландшафтным видом. Он встречается повсеместно, от хвойных лесов до лугов на морских террасах, может иметь проективное покрытие до 90–100%, и достигать высоты около полутора метров. Бамбучники – очень своеобразные сообщества, в которых под пологом бамбука нередко формируются дополнительные ярусы растительности. Среди зарослей бамбука можно

встретить более 45 видов травянистых растений, к примеру: *Lathyrus japonicus*, *Artemisia montana*, *Thalictrum thunbergii*, *Calamagrostis langsdorffii*, *Geranium erianthum*, *Vicia japonica* и др.

Очень своеобразные сообщества образуют леса из *Betula ermanii*, *Picea jezoensis* и *Abies sachalinensis*. Они представлены массивами разного размера на высотах более 30–40 м. По большому счёту, это вариация наиболее распространённых на участке лесных сообществ с преобладанием пихты сахалинской *Abies sachalinensis*, но здесь доминантом является берёза Эрмана *Betula ermanii*. Стоит отметить, что на некоторых участках ель выпадает из древостоя и представлена отмершими особями, что связано в том числе с влиянием короед-типографа *Ips typographus* [8]. Преобладающим видом в травяно-кустарничковом ярусе является *Sasa kurilensis*. Нам представляется также необходимым отметить нешироко распространённые, но тем не менее репрезентативные сообщества, характеризующие местные географические особенности локального уровня, что, безусловно, важно для крупномасштабного картографирования. К таким, к примеру, относятся мертвopoкpoвные ельники с *Picea glenhii* в древостое. Такой массив леса приурочен к южной части кальдеры вулкана Головнина. Деревья ели Глена образуют плотный древостой с проективным покрытием до 80 %, под который не проникают солнечные лучи и который не позволяет формироваться другим ярусам растительного покрова. Вероятно, такие сообщества приурочены к древним сольфатарным полям. Под пологом *Picea glenhii* довольно обильно встречается сухой кедровый стланик *Pinus pumila*, что, учитывая его неприхотливость, говорит в пользу этой теории.

Дубовые из *Quercus crispula* представлены группой дубовых бамбуковых ассоциаций. Это типичные вторичные сообщества Кунашира. Такие леса занимают небольшие площади на склонах сопok различной экспозиции, поднимаясь по ним не выше 90 м над уровнем моря. Как правило, дубовые леса тяготеют к побережью Охотского моря. В древесном ярусе сомкнутостью от 50 до 70 % и высотой около 10 м, помимо дуба, встречаются *Acer mayrii*, *Sorbus commixta*, *Padus ssiroi*. Встречаются каменноберезово-дубовые бамбуковые и разнотравные, кленово-дубовые разнотравно-бамбуковые леса. Нередко стволы деревьев причудливо искривлены под воздействием климатических факторов. Подлесок неявно выражен. Травяно-кустарничковый ярус, как правило, с проективным покрытием более 70 %. В нем доминирует *Sasa kurilensis*, однако встречаются и такие виды, как *Maianthemum dilatatum*, *Clintonia udensis*, *Cirsium kamtschaticum*, *Thalictrum thunbergii*. Лианы очень

обильны, чаще всего представлены видами *Toxicodendron orientale* и *Actinidia arguta*. Видовое богатство дубовых разнотравно-бамбуковых лесов составляет около 30 видов. На морских террасах Кунашира сформировались своеобразные геоморфологические и климатические условия, что обусловило развитие здесь злаково-разнотравных лугов. Чаще всего увлажнение таких участков недостаточное.

Помимо морских террас, луговые сообщества занимают поверхность дюн на Серноводском перешейке. Ассоциации злаково-разнотравных лугов характеризуются высоким видовым разнообразием (58 видов в описаниях). Проективное покрытие может различаться от 30 до 90%. Высота травостоя редко превышает 40 см. Злаково-разнотравные луга образованы преимущественно зарослями *Leymus mollis*, *Anaphalis margaritacea*, *Poa eminens*. Проективное покрытие *Leymus mollis* в луговых сообществах максимально у берегов озера Песчаного. Дополняют сообщества такие виды, как *Plantago camtschatica*, *Artemisia montana*, *Geranium yesoense*, *Iris setosa*, *Petasites amplus* и некоторые другие. Спускается на морские террасы и бамбук *Sasa kurilensis*, но встречается здесь в виде единичных куртин высотой не более 25 см. В районе урочища Данилово многочисленными куртинами произрастают виды *Ophelia tetrapetala*, *Cardiocrinum cordatum*. Важнейшую роль в таких сообществах играют *Rubus parvifolius* и *Rosa rugosa*. Их местообитания приурочены к участкам с более развитым почвенным покровом, высота кустов варьируется от 30 до 90 см. Своеобразием отличаются растительные сообщества окрестностей сольфатарных полей. Жёсткие условия, связанные с выходами вулканических газов, позволяют формироваться здесь бореальным сообществам из *Pinus pumila* и *Empetrum nigrum*.

4 Выводы

Закономерность распределения растительных сообществ на картографируемой территории можно охарактеризовать как преобладание крупноконтурных массивов хвойных и каменноберезово-хвойных лесов в приводораздельной части острова и расположение множества мелких по площади контуров смешанных и широколиственных лесов на склонах сопok ближе к побережью моря. Особенно разнообразна растительность мористых склонов сопok – именно здесь встречаются редкие для Кунашира сообщества. Ещё один центр формирования нетипичных сообществ – вулкан Головнина с его сольфатарными полями и кислыми озёрами, дающий целый спектр сообществ, в том числе уникальных для

острова. В долинах крупных водотоков произрастают ольховые леса, а в долинах средних и небольших, в том числе временных, водотоков – и высокотравные сообщества. На морских террасах и мористых склонах распространены разнотравно-злаковые луга, шиповниковые заросли и высокотравные сообщества.

Благодарности

Авторы выражают благодарность коллективу Государственного природного заповедника «Курильский» за неоценимую помощь в проведении работ.

Библиография

1. Воробьёв Д.Н. Растительность Курильских островов. М. Л.: Изд-во АН СССР. 1963. 92 с.
2. Алексеева Л.М. Флора острова Кунашир (сосудистые растения). Владивосток: ДВНЦ АН СССР. 1983. 132 с.
3. Баркалов В.Ю. Флора Курильских островов. Владивосток: Дальнаука. 2009. 468 с.
4. Ерёмченко Н.А., Баркалов В.Ю. Сезонное развитие растений южных Курильских островов. Владивосток: Дальнаука. 2009. 266 с.
5. Алексеенко Н.А., Грищенко М.Ю. Картографирование растительности южной части острова Кунашир с целью её мониторинга // Известия вузов «Геодезия и аэрофотосъемка». 2017. № 6. С. 75–81.
6. Емельянова Л.Г., Огуреева Г.Н. Биогеографическое картографирование: Учебное пособие. М.: Географический факультет МГУ. 2006. 132 с.
7. Лукичева А.Н. Принципы подбора цветковых обозначений для мелкомасштабных геоботанических карт. В кн.: Принципы и методы геоботанического картографирования. М. Л. 1962. С. 244–253.
8. Пирцхалава-Карпова Н.Р., Карпов А.А., Грищенко М.Ю., Козловский Е.Е. Исследование участков леса, подверженных влиянию короеда-типографа (*Ips typographus*) в заповеднике Курильский (о. Кунашир) // Лесотехнический журнал. 2020. № 1. С. 50–59. DOI: 10.37482/0536-1036-2021-4-55-67

Грищенко Михаил Юрьевич

МГУ имени М.В. Ломоносова, географический факультет, кафедра картографии и геоинформатики, с.н.с.
Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики», Факультет географии и геоинформационных технологий, доцент; Государственный природный заповедник «Курильский», в.н.с.; к.г.н.
ORCID: 0000-0003-3223-7697

Жданова Екатерина Юрьевна

МГУ имени М.В. Ломоносова, географический факультет, ОП «Климат и окружающая среда», студентка магистратуры
ORCID: 0000-0002-7938-5470

Ивлева Татьяна Юрьевна

Институт проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова, лаборатория биогеоценологии им. В.Н. Сукачева, м.н.с.
ORCID: 0000-0001-7253-056X

Поступила 09.04.2021. Рецензия получена 14.12.2021. Принята к публикации 20.12.2021

UDC 528.946; 58.002

DOI:10.30533/0536-101X-2021-65-6-647-654

VEGETATION COVER STUDYING AND DETAILED MAPPING OF THE SOUTH PART OF THE KUNASHIR ISLAND (KURIL ISLANDS)

Mikhail Yu. Grishchenko^{1,2,3*}, Ekaterina Yu. Zhdanova^{1,4}, Tatyana Yu. Ivleva⁵

¹ Lomonosov Moscow State University, Faculty of Geography, Moscow, Russia

² HSE University, Faculty of Geography and Geoinformatics, Moscow, Russia

³ State nature reserve «Kurilsky», Yuzhno-Kurilsk, Sakhalinskaya oblast, Russia

⁴ Institute of Geography RAS, Glaciological Department, Tree-Ring Laboratory, Moscow, Russia

⁵ A.N. Severtsov Institute of Ecology and Evolution RAS, V.N. Sukachev laboratory of biogeocenology, Moscow, Russia

* m.gri@geogr.msu.ru

Citation: Grishchenko MYu, Zhdanova EYu, Ivleva TYu. Vegetation cover studying and detailed mapping of the south part of the Kunashir Island (Kuril Islands). *Izvestia vuzov. Geodesy and Aerophotosurveying*. Moscow. 2021;65(6): 647-654. (In Russian). DOI:10.30533/0536-101X-2021-65-6-647-654

Keywords. Kunashir Island, geobotanical mapping, large-scale maps, vegetation, ecomorphological classification, South Kurils, field interpretation, highly detailed thematic cartography, vegetation cover, vegetation cover spatial variation.

Acknowledgements. The authors are grateful to the staff of the Kurilsky State Nature Reserve for their invaluable assistance in the work performance.

Abstract: The article discusses the results of work on detailed mapping of the vegetation cover within a part of the Aliokhinsky cluster of the Kurilsky state nature reserve. The area of interest is characterized by a low degree of knowledge in general; the vegetation cover of Kunashir has been studied on a lower scale. This paper is in line with the work on large-scale thematic mapping of the territory of the Kurilsky state nature reserve and its buffer zone, carried out by a team of employees of the reserve and the Faculty of Geography of Lomonosov Moscow State University. The investigated area stretches along the coast of the Sea of Okhotsk and extends inland for 3-7 km. Field work was carried out in 2015-2018 and 2020 and included field interpretation of very high spatial resolution satellite images and compilation of field geobotanical descriptions using standard techniques. The area of the study area was 62 km². The following groups of formations have been identified: coniferous forests and light forests, mixed forests and light forests, broadleaf and parvifoliate forests and sparse forests. The categories of non-forest formations are arranged in the legend titles in such a way as to emphasize the transitional nature of the formations, especially pronounced in the conditions of the Southern Kurils: meadows and tall grasses, thickets and bushes. As a result of the work carried out, the spatial heterogeneity of the vegetation cover of this territory was revealed, within which several geobotanically different regions can be distinguished: the caldera of the Golovnin Volcano, the coast of the Sea of Okhotsk north of the Golovnin Volcano, the ancient lava plateau, the Sernovodsky isthmus and adjacent hills. The regularity of the distribution of plant communities in the mapped area can be characterized as the predominance of large-contour massifs of coniferous and birch-coniferous forests in the near-watershed part of the island and the location of many small contours of mixed and broadleaf forests on the slopes of hills closer to the sea coast.

References

1. Vorob'yov DN. Rastitel'nost' Kuril'skikh ostrovov [Vegetation of the Kuril Islands]. Moscow, Leningrad: Izd-vo AN SSSR. 1963. 92 p. (In Russian)
2. Alekseyeva LM. Flora ostrova Kunashir (sosudistyye rasteniya) [Flora of Kunashir Island (vascular plants)]. Vladivostok: DVNTS AN SSSR. 1983. 132 p. (In Russian)
3. Barkalov VY. Flora Kuril'skikh ostrovov [Flora of the Kuril Islands]. Vladivostok: Dal'nauka. 2009. 468 p. (In Russian)
4. Yeryomenko NA, Barkalov VY. Sezonnoye razvitiye rasteniy yuzhnykh Kuril'skikh ostrovov [Seasonal development of plants in the Southern Kuril Islands]. Vladivostok. Dal'nauka. 2009. 266 p. (In Russian)
5. Alekseyenko NA, Grishchenko MY. Kartografirovaniye rastitel'nosti yuzhnoy chasti ostrova Kunashir s tsel'yu yeyo monitoringa [Mapping the vegetation in the southern part of Kunashir Island for the purpose of its monitoring]. *Izvestia vuzov. Geodesy and Aerophotosurveying*. 2017;6: 75–81. (In Russian)
6. Yemel'yanova LG, Ogureyeva GN. Biogeograficheskoye kartografirovaniye [Biogeographic mapping]. Moscow. Geograficheskii fakul'tet MGU. 2006. 132 p. (In Russian)
7. Lukicheva AN. Printsipy podbora tsvetovykh oboznacheniy dlya melkomasshtabnykh geobotanicheskikh kart [Principles of color coding for small-scale geobotanical maps]. In: Printsipy i metody geobotanicheskogo kartografirovaniya [principles and methods of geobotanical mapping]. Moscow, Leningrad. 1962. P. 244-253. (In Russian)
8. Pirtskhalava-Karpova NR, Karpov AA, Grishchenko MY, Kozlovskiy EE. Issledovaniye uchastkov lesa, podverzhennykh vliyaniyu koroyeda-tipografa (*Ips typographus*) v zapovednike Kuril'skiy (o. Kunashir) [Study of forest areas affected by the typographer bark beetle (*Ips typographus*) in the Kuril'skiy nature reserve (Kunashir island)]. *Lesotekhnicheskii zhurnal*. 2020;1: 50–59. (In Russian) DOI: 10.37482/0536-1036-2021-4-55-67

Mikhail Yu. Grishchenko

Lomonosov Moscow State University, Faculty of Geography, Cartography and Geoinformatics Department, senior associate; HSE University, Faculty of Geography and Geoinformatics, professor assistant; State Nature Reserve “Kuril'skiy”, leading research associate; PhD in Geographics
ORCID: 0000-0003-3223-7697

Ekaterina Yu. Zhdanova

Lomonosov Moscow State University, Faculty of Geography, academic program “Climate and Environment”; Master's degree student
ORCID: 0000-0002-7938-5470

Tatyana Yu. Ivleva

A.N. Severtsov Institute of Ecology and Evolution RAS, V.N. Sukachev laboratory of biogeocenology, junior research associate
ORCID: 0000-0001-7253-056X

Received 2021.04.09. Revised 2021.12.14. Accepted 2021.12.20